Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Bonn.
Direktor: Prof. Dr. E. Freiherr von Redwitz.

Über die

Erfahrungen mit der Anwendung des Anaerobenserums bei klinischem Gasbrand.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 23. November 1935

von

Hermann Landers

aus Fulda.

Bonn 1936 / Buchdruckerei H. Trapp, Stiftsgasse 11.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. E. Freiherr von Redwitz.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung

Das Interesse für die Vorbeugung und Behandlung des Gasbrandes ist zwar heute nicht mehr so stark wie im Weltkriege, aber bedeutend stärker als vor dem Kriege, denn gegenüber der Vorkriegszeit hat die Zahl der Gasbranderkrankungen zugenommen (Ritter, Kappis). Das Wachsen des modernen Verkehrs mit seinen zahlreichen äußeren Verletzungen bedingt diese Zunahme.

Vor allem wurde von besonderer Bedeutung die Einführung des Serums zur Bekämpfung dieser Erkrankung. Seit der erstmaligen Anwendung von Gasbrandsera — etwa seit der Mitte des Weltkrieges*) — gehen die Meinungen in der Weltliteratur über den Erfolg der Serumverabreichung beim klinischen Gasbrand sehr auseinander. Die prophylaktische Anwendung hat dabei größeren Anklang gefunden als die therapeutische. Nur wenige Autoren (Böhler u. a.) lehnen das Serum vollkommen ab. Die Mehrzahl tritt für die Kombination von operativer und Serumbehandlung ein, wobei teils betont wird, daß die operative Therapie im Vordergrund zu stehen hat.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist der Bericht über die Resultate der Gasbrandbehandlung an der chirurgischen Universitätsklinik Bonn in den Jahren 1928—1935 — seit der Übernahme der Klinik durch Herrn Prof. v. Redwitz — an der Hand der Erfahrungen mit und ohne Serumgaben, prophylaktisch und therapeutisch.

Ätiologie

In dieser Zeit wurden 16 Patienten, die an Gasbrand erkrankt waren, stationär behandelt. Die Infektion trat 13 mal nach einem Unfall auf, — darunter 4 Verkehrs- und 4 Betriebsunfälle — einmal infolge einer Schuß- und einmal infolge einer Mensurverletzung. Einmal kam sie im Anschluß an eine Operation zum

*) Fraenkel, Frankenthal, Koenigsfeld gelang es 1916 durch aktive Immunisierung beim Pferde ein Serum zu gewinnen, welches eine Schutzwirkung gegen die Infektion mit den Gasoedembazillen beim Meerschweinchen ausübte. Im selben Jahre entstand das Fraenkelserum-Höchst (Klose).

Ausbruch. Der Gasbrand war keinmal durch eine Injektion bedingt. Ebenfalls beobachteten wir in keinem Fall Aufflackern einer latenten Infektion. Die Inkubationszeit schwankte zwischen 2 und 7 Tagen. Bei 4 Patienten wurde prophylaktisch Anaerobenserum*) am Tage des Unfalls verabreicht, bei einem 5. Patienten erst am vierten Tage, als sich schon geringe gasbrandverdächtige Symptome zeigten. Die übrigen 11 Patienten waren nicht vorbehandelt. 9 Gasbrandkranke konnten lediglich durch multiple Inzisionen gerettet werden, 2 von diesen wurden zugleich mit Serum behandelt. Bei den übrigen 7 entschloß man sich zur Amputation eines Gliedes (eine Amputation jedoch nicht wegen des Gasbrandes). Von diesen 7 wurden ebenfalls 2 gleichzeitig mit Serum behandelt. Der Tod trat zweimal ein, aber in diesen beiden Fällen ist nicht die Gasbrandinfektion die Todesursache.

Inkubationszeit Prophylaxe

Chirurgische Behandlung und Serumbehandlung

Exitus

Erreger

Der bacillus phlegmones emphysematosae Fraenkel konnte bei 10 Infektionen nachgewiesen werden, in einem Fall zeigte die Kultur Erreger aus der Gruppe des malignen Oedems. Einmal lag eine Reininfektion mit haemolysierenden Coccen vor, zweimal wurden diese Erreger zugleich mit Anaerobiern angetroffen. Enterococcen zeigten sich zweimal, davon einmal zugleich mit Anaerobiern. Der bacillus putrificus u. das bacterium coli traten je einmal bei einer Mischinfektion auf. Einmal ergab der kulturelle Nachweis apathogene Keime, in den zwei übrigen Krankheitsberichten fehlt der Nachweis über die Erreger.

Krankengeschichten der prophyl.Beh.

Dem Überblick der Krankengeschichten der oben erwähnten 16 Patienten liegt als Einteilung die Anwendung des Serums zugrunde. Zuerst folgen die Berichte über die prophylaktisch behandelten Patienten.

Krankenbericht I.

Der 28jähr. Pat. (J. N. 6073/31) kommt am 2. 12. 31 einige Stunden nach dem Unfall in die Klinik mit einem vom Arzt angelegten Notverband. Er gibt an mit der rechten Hand in eine Haferquetschmaschine geraten zu sein.

---

*) Verabreicht wurde das polyvalente antitoxische Anaerobenserum der Behringwerke, das sich gegen den Gasbrandbazillus, Pararauschbrandbazillus, Bac. des malignen Oedems und Tetanusbazillus richtet.

1. Tag*) Klinikaufnahme, Lokalbefund: Haut der rechten Hand ist handschuhartig abgelöst und hängt in Fetzen herunter. Der dritte und vierte Finger ist an der Volarseite aufgeplatzt; Sehnen liegen frei.
Sofort nach der Aufnahme wird die primäre Wundversorgung**) durchgeführt, zahlreiche Haferkörner finden sich im Wundbereich, sonst ist die Wunde wenig beschmutzt. Der Defekt läßt sich nicht decken. Kompressionsverband. Prophylaktisch 20 ccm Anaerobenserum, i. m. (Der Rö-bericht enthält nur Angaben über die Frakturen an den Mittelhand- und Fingerknochen).
2. Tag Temp. 38,5°.
3. Tag Temp. 38,8°. Hand blaurot, Unterarm gelb-rötlich, geschwollen. Knistern bis über die Ellenbeuge: Gasbrand. Das Rö-bild zeigt in den Weichteilen des re. Armes zahlreiche z. T. ziemlich große gasgefüllte Räume. Gasbrand. Es erfolgt die Amputation des re. Oberarmes, drei Querfinger oberhalb des Ellenbogengelenkes. Wunde wird offen gelassen.
7. Tag. Seit der Amputation Temp. um 37°.
Nach 6 Wochen mit Stumpf entlassen. Nach einem halben Jahr erhält er eine Armprothese nach Lang.
(Angaben über die Erreger fehlen.)

Krankenbericht II.

Der 21jähr. Pat. (J.N. 458/32) wird am 22. 3. 32 (am 3. Tag) vom Arzt in die Klinik eingewiesen. Nach eigener Angabe bekam er am 20. 3. 32 beim Fußballspiel einen Tritt gegen das linke Schienbein. Kaum Schmerzen. Am 21. 3. 32 schwoll das Bein an; einige Stellen des Unterschenkels waren bläulich verfärbt. Am Morgen vor der Aufnahme waren die Zehen weiß und kalt, deshalb erfolgte die Einweisung in die Klinik.

3. Tag Klinikaufnahme. Befund: Es handelt sich um einen kräftigen, muskulösen jungen Mann in gutem Allgemeinzustand. Lokalbefund: Das linke Bein ist bis zur oberen Grenze des unteren Drittels des Oberschenkels stark, prall angeschwollen. Die Haut in dem unteren 2. Drittel des Unterschenkels und des Fußes ist fleckig blaurot verfärbt, stellenweise blaß. Es besteht im Bereich der li. Kniekehle eine dunkelblaue Hautverfärbung. Vordere Seite des Unterschenkels bis zur unteren Grenze des mittleren Drittels ist kalt, ebenso der Fuß. Hinterseite des Unterschenkels bis zur Mitte ebenfalls kalt. Starker Kniegelenkserguß. Kein Puls an der art. tib. post. und an der art. dorsal. pedis. Gefäßnaht.
4. Tag. Trotz Gefäßnaht keine bessere Zirkulation. Deshalb Amputation des li. Oberschenkels im unteren Drittel. Es fand sich eine starke Thrombosierung. Prophylaktisch Anaerobenserum.
6. Tag. Temp. steigt auf 40°. Schmerzen im Stumpf. Stumpf angeschwollen und kupferfarben verfärbt. Tympanie. Gasbrandverdacht. Wundrevision. Hierbei entleert sich eine stinkende blutig-eitrige Flüssigkeit, die Luftblasen

*) 1. Tag ist immer der Unfallstag, unabhängig vom Tage der Aufnahme.

**) Wundversorgung nach Friedrich.

enthält. Rö-bild zeigt Gasblasen im Gewebe. Im Abstrich wurde der Fraenkelsche Bazillus nachgewiesen.

8. Tag. Temp. zur Norm zurückgekehrt. Die Wunde wurde bisher mit Wasserstoffsuperoxydumschlägen behandelt.
Nach 5 Monaten geheilt mit Gipsstelze entlassen.

Krankenbericht III.

Der 11jährige Junge (J.-Nr. 5254/33) kommt am Spätabend des 11. 8. 33 in die Klinik. Angeblich ist er am selben Nachmittag von einem Getreidewagen gestürzt und geriet dabei unter die Räder. Der Wagen soll dabei über beide Unterschenkel, Füße und re. Arm gefahren sein.

1. Tag. Klinikaufnahme. Lokalbefund: Der re. Oberschenkel des kräftigen Knaben ist in der Mitte abnorm beweglich. Starker Bewegungsschmerz. Über dem inneren Knöchel eine lange Hautwunde. Im unteren Teil liegt der Knochen frei. Die Wunde ist stark mit Erde beschmutzt. Über dem äußeren Knöchel eine kleinere, offene Wunde, Zehen und Fußrücken blaß. Sofort nach der Aufnahme mechanische Reinigung der stark mit Erde und Getreidepartikelchen beschmutzten Wunde. Dakin. Excision. Entfernung des nekrotischen Gewebes. Prophylaktisch 7 cc Anaerobenserum. Kardiaca.

2. Tag. Temp. dauernd um 39°. Puls 160 pro Minute. Weitere 10 cc Anaerobenserum. Trockene Zunge, Tropfeinlauf. Stärkere Schwellung, fleischiger Geruch. Nach Lösung der Nähte entleert sich wässrige Flüssigkeit, aber kein Gas. Trotzdem Gasbrandverdacht. Nachts Amputation am oberen Unterschenkeldrittel. Wadenmuskulatur wie angekocht. Am Querschnitt läßt sich eine wässrige Flüssigkeit ausdrücken. Neue Instrumente. Erneute Amputation handbreit über dem Knie. Hier hat die Muskulatur noch normales Aussehen. Keine Naht.
Der kulturelle Nachweis erbrachte Anaerobier aus der Gruppe des malignen Oedems und haemolysierende Staphylococcen.

4. Tag. Temp. um 38°. Puls um 110. Besseres Allgemeinbefinden.
Nach 2 Monaten ist die Wunde verheilt, sodaß Stelze angemessen werden kann. Einen Monat später wird er mit Stelze entlassen.

Krankenbericht IV.

Der 13jährige Knabe (J.-Nr. 4826/34) findet am 8. 9. 34 einige Stunden nach dem Unfall Aufnahme in der Klinik. Mit 10 Jahren Schürfwunden, die unter stark eitriger Reaktion abheilten, sonst o. B. Jetzt gibt er an, daß er durch Astbruch vom Baum in Höhe von 8—10 m gefallen sei. Er war bewußtlos. Nach 2 Stunden kam er ins nächstgelegene Krankenhaus, wo der Arm geschient wurde. Von hier aus wurde er mit Notverband in die Klinik eingeliefert.

1. Tag. Klinikaufnahme. Der Junge befindet sich in gutem Ernährungs- und Kräftezustand, er ist bei voller Besinnung und gibt klare Antworten. Starke Schmerzen am li. Unterarm. Radius und Ulna sind in der Epiphysenlinie gebrochen und ragen 2—3 cm weit aus der Haut der Beugeseite heraus. Pe-

riost z. T. aufgesplittert, beide Knochen stark verschmutzt. In der Wunde Schmutz und Erde. Bajonettstellung. Finger der li. Hand nicht aktiv beweglich.

Sofort nach der Einlieferung wird die Wundversorgung (Dakinsche Spülung, Wundnaht), die Reposition und die Kirschnersche Drahtextension durchgeführt. Prophylaktisch Injektion von Anaerobenserum + Tetanus-Antitoxin. Temp. 38,7°. Rö-bericht spricht nur von Frakturierungen.

3. Tag, Temp. 38,9°. Anschwellung des Unterarms, putrider Geruch. Wegen Gasbrandverdacht am selben Tage Operation: vierfache Incisionen. Es entleert sich eine rötlich-graue, schmierige, übelriechende Flüssigkeit, die kleine Gasblasen enthält. Drains und feuchter Verband (Wasserstoffsuperoxyd). Weitere 70 cc Anaerobenserum.

7. Tag. Temp. bewegte sich am Tage nach der Operation noch um 39°, und fällt jetzt zur Norm ab. Tgl. Verbandwechsel mit Wasserstoffsuperoxyd. Die bakteriologische Untersuchung ergab pathogene Keime der Gasödemgruppe, vorwiegend Fraenkelsche Gasbrandbazillen.

Nach 7 Monaten wurde der Patient — ohne Amputation — entlassen.

Krankenbericht V.

Der 11 jähr. Junge (J.-Nr. 9639/34) wurde am 12. 2. 34 von einem Auto überfahren. Er geriet mit dem li. Unterschenkel unter die Räder. Er wurde sofort in die Klinik gebracht.

1. Tag. Klinikaufnahme. Der Knabe ist in gutem Allgemeinzustand. In der Mitte des li. Unterschenkels befindet sich eine etwa dreimarkstückgroße, klaffende, bis auf den Knochen, der vom Periost entblößt ist, gehende Wunde. In der Wunde liegen Gewebsfetzen, die Wundränder sind ziemlich glatt. Geringe Verschmutzung. Deformität, abnorme Beweglichkeit, Krepitation. An der Tibia tastet man ein herausgesprengtes dreieckiges Knochenstück. Sofortige Wundversorgung in L.A. Verabreichung von Tetanus-Antitoxin. Das Rö-bild zeigt einen Zertrümmerungsbruch in der Mitte des li. Unterschenkels.

4. Tag. Bisher kein Fieber, befriedigendes Allgemeinbefinden. Der Rö-bericht besagt nur, daß die Stellung noch nicht ideal sei (Also noch kein Gas im Gewebe!).

5. Tag. Beim heutigen Verbandswechsel zeigt sich ein starkes Oedem des ganzen Unterschenkels. Die Lappenbrücke zwischen den beiden Wunden ist schwärzlich verfärbt. Kein Fieber. Nachmittags Temperaturanstieg auf 38,2°. Es wird daher prophylaktisch 6 cc Anaerobenserum verabreicht, das Bein wird dauernd kontrolliert.

Am Spätabend geht die schwärzliche Verfärbung des Beines in eine bräunlichrote über. Auch die Fußgelenkgegend ödematös. Durch Pinzettenanschlag ist Gasbrand nicht sicher nachweisbar. Süßlicher Geruch. Wegen Gasbrandverdacht multiple Incisionen, weite Eröffnung der alten Wunde. Dabei treten aus dem Gewebe Gasblasen aus. Faulig, süßlicher Geruch. Offene Wund behandlung.

6. Tag. Temp. geht zurück. Oedematöse Schwellung nimmt ab. Anscheinend kein Fortschreiten der Infektion.

9. Tag. Oedem fast völlig zurückgegangen. Es besteht keine Temperatur mehr. Kulturell wurden Enterococcen gefunden.
Nach einem halben Jahr wurde der Patient vollständig geheilt — ohne Verkürzung des Beines — entlassen.

Beurteilung der K. I.-V. u. Vergleich z. Lit.

In den Krankenberichten I—IV ist das Gasbrandserum prophylaktisch verabreicht worden, während der Krankenbericht V einen Grenzfall darstellt. Bei diesem letzten Patienten nämlich wurde das Serum erst am 5. Tage injiziert. Klinisch sowohl wie röntgenologisch war zwar noch kein Gasbrand nachzuweisen, denn es bestand lediglich ein Oedem des Unterschenkels und eine schwärzliche Verfärbung der Lappenbrücke, aber kein Fieber. Auch durch Pinzettenanschlag konnte die Diagnose Gasbrand nicht gesichert werden. Es ist jedoch anzunehmen, daß schon während dieser „prophylaktischen" Serumgabe Muskelgasbrand bestand, wie es sich auch am Spätabend nach Freilegung der Wunde erwies. Es ist anzunehmen, daß man am 1. Tage wegen der geringen Beschmutzung der Wunde von der Gasbrandprophylaxe Abstand genommen hat und sich mit der Wundversorgung mit Tetanusinjektion begnügt hat. Als sich dann im Verlauf der nächsten Tage bis zum 5. Tage kein Fieber zeigte, war kein Grund vorhanden in dieser Zeit Serumprophylaxe zu treiben.

Inkubation

Obwohl die Inkubationszeit zwischen wenigen Stunden und 8—10 Tagen schwankt (Salzer), bricht in der überwiegenden Mehrzahl der Gasbrand nach 2—3 Tagen post invasionem aus. So gibt Coenen die durchschnittliche Inkubationszeit mit 4 Tagen an, Wieting-Pascha und Euteneuer mit 1—3 Tagen. Behrend, Friedrich, Jenckel und Pennoyer geben einzelne Fälle bekannt, in denen der Gasbrand 2 Tage nach der Verletzung ausbrach. Behrend, Heuß und Minkenhof publizieren Fälle mit dreitägiger Inkubationsdauer. In den von Jensen angegebenen drei Fällen von Gasbrand im Anschluß an eine Operation kam die Infektion nach 3—5 Tagen post operationem zum Ausbruch. Die relativ lange Inkubationszeit (5Tage) in unserem Krankenbericht V verbunden mit der Seruminjektion sind wohl als Ursache des milden Verlaufs und guten Ausgangs anzusprechen.*)

*) Vielleicht ist die lange Inkubationsdauer auf die Infektion mit Enterococcen zurückzuführen.

Gasbrand nach Operation

Ähnlich wie in dem soeben angeführten Bericht von Jensen ist die Operation als Ursache des Gasbrandes in unserem Krankenbericht II anzusehen. Bei diesem Patienten wurde die Amputation am 2. Tage nach der Verletzung (ohne offene Wunde) wegen darniederliegender Zirkulation (Thrombose) vorgenommen. Die Art der Entstehung erinnert an einen Fall von Meyerding. Die Amputation wurde hier wegen Thromboangiitis obliterans durchgeführt. Auch hier erfolgte die Gasbrandinfektion 3 Tage nach der Operation. Der chirurgische Eingriff ist häufig die Infektionsquelle. So berichten u. a. Jenckel vom Ausbruch des Gasbrandes 2 Tage nach Appendektomie und Smith 2 Tage nach Tonsillektomie. Von den von Eckhoff beobachteten 23 Fällen sind 12 auf Unfälle und 11 (!) auf Operation zurückzuführen. Hoffmann gibt bei seinem Fall von Gasbrand nach Ostitis fibrosa-Operation das Catgut als Infektionsherd an. Nach der Auffassung der beiden Chinesen Füh-Yüan-Hsüan und Nakai gelangen die Erreger durch Instrumente und Materialien in das Gewebe. Außerdem wäre daran zu denken, daß die Keime von der Haut des Patienten in die Tiefe getragen werden könnten, wie dies auch bei Injektionen von Wullenweber u. a. vermutet wurde. Dies ist umso wahrscheinlicher, da die an sich oberflächliche Desinfektion der Haut vor der Operation noch weniger imstande ist, die Sporen zu töten als die viel gründlichere Sterilisation der Instrumente, die auch nach Angabe der Literatur (Zeissler, Löhr, Rassfeld) nicht absolut ausreichend ist. In unserem Krankenbericht II besteht außerdem noch die Möglichkeit, daß durch die Esmarchsche Blutleere die distale Muskulatur schon genügend weit geschädigt war (Kehl, Marwedel u. a.), um den Erregern einen leichten Angriffspunkt zu schaffen. Gerade schlecht durchblutetes Gewebe und erst recht nekrotische Massen (wenig Sauerstoff) disponieren zur Gasentzündung. Nur in diesen Fällen vermögen die Erreger, die oft in Gelegenheitswunden zu finden sind (Redwitz, Haberer, Kraft), auch wirklich den Ausbruch des Gasbrandes hervorzurufen.

Klin. Gasbrand trotz Proph.

Unsere Krankenberichte I—V zeigen unter der Reihe der prophylaktisch Behandelten die Fälle, bei denen trotzdem Gasbrand zum Ausbruch kam. Dies stimmt mit zahlreichen Beobachtungen aus der Literatur überein. Clairmont und Dimtza

verabreichten 110 Patienten prophylaktisch Serum, davon erkrankten 10 (9%). Bei 180 von den in der v. Eiselsbergschen Klinik (nach Angaben von Moritsch) vorbehandelten Verletzten trat der Gasbrand in 10 Fällen (5,5%) auf. Urech gibt das Verhältnis mit 100 zu 5 an (5%). Jenckel, Löhr, Reschke, Mairesse, Régnier u. a. geben Ähnliches an.

Chir. Ther. Aus den oben erwähnten Krankheitsgeschichten I—V geht hervor, daß man dreimal zur Operation eines Gliedes schritt. In einem Fall jedoch (Krankenbericht II) wurde die Amputation nicht auf Grund einer Gasbrandinfektion durchgeführt, sondern wegen Thrombose. Einige Tage nachher brach am Stumpf Gasbrand aus, der jedoch keine weitere Amputation erforderte. Also vermindert sich die Zahl der vorgenommenen Gliedabsetzungen wegen Gasbrand auf 2. Bei den übrigen drei Fällen kam man mit der offenen Wundbehandlung (multiple Inzisionen) aus. Der Exitus trat in keinem Fall auf. Während vor der Anwendung des Serums (also vor dem Weltkriege) die Mortalität eine außerordentlich hohe war, der Pat. in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nur durch Amputation gerettet werden konnte, zeigen unsere Krankengeschichten keinen Exitus und nur zwei Amputationen wegen Gasbrand (40%), während in den drei übrigen Fällen (60%) ohne verstümmelnde Operationen eine Heilung erzielt wurde. Der milde Verlauf und das günstige Resultat sind wohl zum Teil in der prophylaktischen Verabreichung von Anaerobenserum zu suchen.

Exitus

Mortalität Für die oben erwähnte Abnahme der Mortalität sprechen die Angaben von Rumpel: die Sterblichkeitsziffer sank während des Weltkrieges um 25% seit der Einführung der Serumprophylaxe. Ähnliche Angaben macht Milch. Es bleibt aber zu beachten, daß dieses günstige Resultat nicht nur der prophylaktischen Verabreichung des Serums zuzuschreiben ist, sondern auch auf die grundlegende Änderung in der Wundversorgung vor und im Weltkriege zurückzuführen ist. Nach dem Kriege konnte die Mortalität von 3% auf 0,6% herabgedrückt werden (Unger). Ebenso günstige Ergebnisse zeigt die Prophylaxe in Bezug auf die Morbidität. Rumpel konnte beobachten, wie in einem bestimmten Kriegsabschnitt von den Verwundeten 3% an Gasphlegmone erkrankten. Nachdem die Gasoedemprophylaxe im gleichen Bezirk

Morbidität

eingeführt wurde, erkrankten nur noch 0,6%. Aus seinem Bericht geht nicht hervor, ob während der Zeit eine Änderung in der Wundversorgung eingetreten ist. Rumpel selbst führt die günstige Beeinflussung der Morbidität auf das Serum zurück. Velikanov behandelte 14 Verwundete prophylaktisch und ebenso viele nicht. Von ersteren erkrankten nur zwei an Gasbrand, von den Nichtvorbehandelten aber 12. Weintrob und Messeloff führen die Abnahme der Morbidität an Gasbrand während des Krieges von 11% auf 1% in der englischen Armee auf die Serumprophylaxe zurück. Ein Gesamtergebnis von Dickinson und Clarence aus dem Weltkriege gibt die Zahl der Erkrankten von 7—10% zu Beginn des Weltkrieges und 1% am Ende an. Ähnliche Angaben machen Escoban und Muniz für den spanischen Marokkofeldzug und Vincent für den Krieg in Syrien. Sämtliche hier erwähnte Autoren führen die Herabsetzung der Mortalität und Morbidität auf die Serumprophylaxe zurück.

Auch für den milden Verlauf und das günstige Resultat unserer Krankenberichte finden wir zahlreiche Parallelen in der Literatur. (Dimtza, Konjetzny, Löhr, Moritsch u. a.)

Wie wir aus unseren Krankengeschichten und aus der Literatur ersehen, ergibt die prophylaktische Verabreichung des Anaerobenserums keinen absolut sicheren Schutz (Clairmont und Dimtza). Trotzdem soll man nicht dem Vorschlag Böhlers folgen, der grundsätzlich ohne Serum behandelt, umso mehr, da das Auftreten des Gasbrandes in den verschiedenen Gegenden schwankt *) (Harttung) und das Verhältnis der Erreger zueinander variiert. In vielen Fällen wurden Erreger im Wundabstrich nachgewiesen, jedoch durch die Serumanwendung kam es nicht zum Ausbruch des Gasbrandes. Auch bei der Tetanus-Antitoxinprophylaxe zeigen sich einige Versager, obwohl die Verhältnisse hier einfacher liegen. Während das Tetanus-Antitoxin sich nur gegen einen Erreger zu richten hat (Ficker), kommen als Erreger des klinischen Gasbrandes mehr als 10 in Frage. Zeissler gibt 10 verschiedenen Arten der Anaerobenkeime an, die beim Menschen Gasbrand erzeugen können.

*) So wendet sich Lanz 1930 gegen die Ubiquität der Erreger. In 15jähr. Praxis sah er in Bern 5 Fälle, in 28jähr. Tätigkeit in Amsterdam einen einzigen Fall. Siehe auch Nordmann, Effkemann, und Gerlach für Berlin.

Krankeng. der therap. Beh.

Im folgenden Abschnitt soll nunmehr die Serumtherapie behandelt werden. In unserer Klinik wurden bei 4 Pat., die an Gasbrand erkrankt waren, Serum therapeutisch verabreicht, (Krankenbericht IV, den wir schon bei der Besprechung der Prophylaxe wiedergegeben haben, und die noch folgenden Krankenberichte VI—VIII).

Krankenbericht VI.

Der 29jährige Pat. (J.-Nr. 3466/32) ist angeblich am 24. 7. 32 von einem Auto aus in die re. kleine Zehe geschossen worden.

2. Tag. Klinikaufnahme. Es handelt sich um einen Pat. in gutem Allgemeinzustand. Lokalbefund: An der äußeren Seite der re. kleinen Zehe findet sich eine klaffende, unregelmäßige Wunde mit nekrotischen Rändern. Die äußere Plantarseite des Fußes ist bis zur Ferse druckempfindlich und geschwollen. Wundversorgung in L. A. Auffrischen der Wundränder, Dakin, Naht. Tetanus Antitoxin.

Am Nachmittag plötzlich Temperaturanstieg auf 39,6°. Schmerzen am Fuß, der prall geschwollen ist. Haut am Fußrücken kupferbraun verfärbt. Tympanitischer Klopfschall. Wunde wird eröffnet, es entleert sich übelriechende, blutig schaumige, eitrige Flüssigkeit. Gasbrand. Wundrevision: Geschoß wurde entfernt, ebenfalls das nekrotische Gewebe. Die Wunde wurde bis ins Gesunde verlängert. Kleine Zehe und Metatarsalköpfchen, das völlig zertrümmert war, wurden abgenommen. Incisionen, Wasserstoffsuperoxydspülungen. Chlorthymol wurde in die Wunde gegossen. Blutstillung und lockere Tamponade. Injektion von 40 cc Anaerobenserum am Fußrücken. Der gestrige Rö-bericht (24. 7. 32) spricht von äußerst feinkörnigen Verschattungen, die auf feine Geschoßsplitterchen zurückgeführt wurden. Am 25. 7. 32 ist im Rö-bild deutlich Luft zu erkennen.

3. Tag Temp. fällt ab, Gasbrand scheint nicht fortzuschreiten. Fraenkelsche Gasbrandbazillen konnten nachgewiesen werden.

Nach 2 Monaten (nach einmaligem Thierschen) - ohne Amputation - entlassen.

Krankenbericht VII.

Der 58jähr. Mann (J. N. 7833/33) geriet am 24. 11. 33 mit dem li. Unterarm in das Schwungrad einer Kreissäge. Er glaubte ein Knacken im Arm gehört zu haben. Er spürte zuerst keinen Schmerz, konnte aber den Arm nur noch im Ellenbogengelenk bewegen. Finger und Hand waren nicht mehr aktiv beweglich. Zwei Stunden nach dem Unfall kommt er in die Klinik.

1. Tag Klinikaufnahme. Lokalbefund: Li. Finger können nicht gestreckt werden. Auf dem li. Handrücken 2 lange schräge Schnittwunden, ziemlich verschmutzt und 4 kürzere, aber tiefe über dem Daumen. Mehrere Sehnen sind durchtrennt. Handgelenk geschwollen, Bewegungen sehr schmerzhaft.

Temp. 36,5°. Wundversorgung in Narkose. Gips. Tetanus-Antitoxin. Der Röbericht bezieht sich nur auf die Frakturierung. Schmerzen nehmen im Laufe des Tages zu.

5. Tag Inzwischen schwankte die Temp. zwischen 37,5° und 38,5°. Heute morgen 38,6°. Außer dem Fieber sehr starke Schmerzen am Unterarm, deshalb Abnahme des Verbandes. Im Bereich der Daumenwundphalanx ist bis zum 2. und 3. Handmittelknochen das Gewebe schwarz verfärbt, nekrotisch. Auf Druck entweicht süßliches, fade riechendes Gas und jauchige Flüssigkeit. Hand und Unterarm geben bis zur Mitte auf Beklopfen hohlen Klang, sind bronzefarben. Hand vollkommen gefühllos. Obwohl eigentliches Knistern nicht nachzuweisen ist, ist an Gasphlegmone nicht zu zweifeln.
6. Tag Amputation des li. Unterarms im unteren Drittel. Nachamputation in Blutleere im oberen Drittel. Gashaltiges Gewebe reicht bis 4 Querfinger an der Hinterseite über den Ellenbogen. 10 ccm Anaerobenserum in die Muskelschichten. Dakin und Wasserstoffsuperoxyd; keine Wundnaht.
7. Tag Der mikroskopische Befund ergab gasbrandverdächtige Stäbchen, die sich später im Tierversuch als apathogen erwiesen. Temp. 39,2°. Nochmalige Verabreichung von 20 ccm Anaerobenserum.
8. Tag Temp. fällt zur Norm ab. Das Rö-bild zeigte Gasblasen bis über die Mitte des Unterarms, die pathologische Untersuchung des Präparates ergab Gasphlegmone.
Nach 6 Wochen mit Stumpf entlassen.

Krankenbericht VIII.

Der 9jähr. Junge (J. N. 1530/35) ist am Abend des 2. 7. 35 auf dem Hofe ausgerutscht und mit dem Arm auf ein Mäuerchen aufgeschlagen. Der Arzt legte Gipsverband an wegen Bruch des Unterarms: Vater gibt an, keine offene Verletzung gesehen zu haben.*) Am nächsten Tag ließ der Arzt zur Kontrolle eine Rö-aufnahme anfertigen. Am 3. Tag waren die Finger stark angeschwollen Der Arzt schnitt am Handgelenk den Zirkulärgips auf. Die Hand war stark angeschwollen und sah blau aus. Keine Schmerzen. Am 4. Tag wurde der Junge sehr unruhig, jedoch keine Schmerzen. Nachts war der Arm blauschwarz, deshalb lockerte der Vater den Gips und ging sofort zum Arzt. Radialpuls kaum zu fühlen, Entfernung des Gipses. Am 5. Tag war die Hand weiß, kalt, gefühllos Temp. 39,2°. Zwei große Inzisionen. Daraufhin ging am 6. Tag die Temp. zurück. Als dem Vater die Amputation vorgeschlagen wurde, kam er am 8. Tag in die Klinik.
8. Tag Klinikaufnahme. Asthenischer Junge. Lokalstatus: Der r. Unterarm ist braunschwarz verfärbt. Fauliger, süßlicher Geruch. Pinzette: Schachtelton. Streckseite des Unterarms ist operativ gespalten. In den Wunden ist das Gewebe tiefschwarz, wie verkohlt. Schwellung bis zur Mitte des Oberarms. In unserem Rö-bild: Fraktur des Vorderarms und starke Luftansammlung in den Unterarmweichteilen. Sofort nach der Aufnahme Amputation an der Grenze vom mittleren und unteren Oberarmdrittel rechts.
20 ccm Anaerobenserum oberhalb der Amputationsstelle. Temp. 39,2°.

*) Laut Thieß kann die bösartige blaurote Form des Gasbrandes auftreten, ohne daß gröbere äußere Verletzungen vorliegen.

9. Tag In der Kultur zeigten sich haemolysierende Staphylococcen und Streptococcen. Keine Anaerobier. Pathologisches Präparat: Thrombose der Arteria radialis und Gasphlegmone.

11. Tag Kein Fortschreiten der Entzündung. Temp. um 37°.
Nach 7 Wochen — mit Stumpf — entlassen.

Beurteilung der K.G. VI-VIII u. Vergl. z. Lit.

Außer den drei soeben erwähnten Krankengeschichten wurde auch noch bei einem anderen Pat. (Krankenbericht IV) das Serum therapeutisch verwendet.

Inkubation

In den Krankengeschichten IV u. VI betrug die Inkubationszeit 3 bezw. 2 Tage, in den beiden anderen wurde der Gasbrand am 5. Tage — nach Abnahme des Gipses — festgestellt. Es ist wahrscheinlich, daß der Ausbruch des Gasbrandes in diesen beiden Fällen schon früher erfolgt ist, da im Krankenbericht VII die Temp. schon am 2. Tage um 38° lag, im Krankenbericht VIII dem Vater des Jungen die bläuliche Anschwellung der rechten Hand am 3. Tag aufgefallen war, die am 4. Tag in eine blau-schwärzliche Verfärbung des Vorderarmes überging. Wir müssen daher diese Inkubationszeit auf 2 bezw. 3 Tage schätzen.

Chir. Therap. Exitus.

Die Amputation eines Gliedes wurde zweimal vorgenommen, während man in den beiden anderen Fällen mit multiplen Inzisionen auskam. Der Exitus trat keinmal auf, dies ist jedoch nicht ohne weiteres der Serumtherapie zuzuschreiben. Bereits vor dem Kriege und auch später in Fällen, in denen das Serum nicht kurativ verwendet wurde, konnte das Leben gerettet werden. Vielleicht wurde der günstige postoperative Verlauf (sofortiger Temperaturabfall und schnelle Besserung des Allgemeinbefindens) durch therapeutische Anwendung erzielt. Verabreicht man nämlich nach dem chirurgischen Eingriff das Serum, das antitoxisch ist, so ist dies imstande die noch im Blute kreisenden Toxine unschädlich zu machen, während der Bakterienherd durch die Amputation beseitigt wurde. So tritt schon 1919 Chalier bei der Bekämpfung der Toxinämie neben Stärkung der Körperkräfte, Wärmezufuhr, Hebung der Herztätigkeit und des Arteriendruckes, für die sofortige Anwendung des Serums ein.

Ebenso wie in unseren Krankenberichten IV u. VI multiple Inzisionen nebst Serumtherapie ausreichten, gibt es in der Literatur ähnliche Beispiele. So berichtet Ovecko von einem Fall von Panaritium. Er führt die Heilung mit Erhaltung der Extre-

mität auf die Serumtherapie zurück. In zwei Fällen von Gasbrand, die von Otelescu u. Stroian berichtet werden, konnten die Extremitäten ebenfalls durch Serumverabreichung in hohen Dosen erhalten bleiben. Sehr bemerkenswert ist der von Goodman publizierte Fall: fortgeschrittener Gasbrand bei einem 9jährigen Mädchen. Die geplante Amputation konnte nicht vorgenommen werden, da keine Operationserlaubnis erteilt wurde. Serum wurde in hohen Dosen verabreicht, es trat Heilung mit voller Funktion der Extremität ein. Auch Larson u. Pulford publizieren 7 Fälle, bei denen große Amputationen durch Serumtherapie unnötig wurden. (Siehe in diesem Zusammenhang auch Hancken).

Ist der Gasbrand zum Ausbruch gekommen, so hat man in unseren Krankengeschichten IV und VI—VIII die chirurgische Behandlung mit der Serumanwendung verbunden. Es entscheidet sich dann nach Lage des Krankheitsbildes von Fall zu Fall, ob eine Amputation notwendig ist (z. B. bei schlechter Zirkulation) oder ob Incisionen allein lebensrettend sind. Nur in seltenen Fällen — wie der obenerwähnte Fall von Goodman — wird man sich entschließen können, bei ausgebrochenem Gasbrand von dem operativen Eingriff Abstand zu nehmen, und sich allein auf die kurative Serumwirkung zu verlassen. Deshalb treten auch die meisten Autoren für die kombinierte chirurgische + Serumtherapie ein (Fraenkel, Löhr, Balduzzi, Weintrob, Messeloff, Moritsch, Burdenko, Kosmodamianskij, Pavlenk, Braizev, Zajewa u. a.) Auch Venturelli, Salvini und Wallace sehen in der Serumtherapie eine wertvolle Unterstützung der chirurgischen Maßnahmen, betonen aber zugleich, daß letztere durch Serum nicht zu ersetzen sind. Coenen, Klose, Orator, Derganz, Burnett u. a. sind ebenfalls Anhänger der kombinierten Therapie, stellen aber die chirurgische unbedingt in den Vordergrund, Nur wenige Autoren (Böhler u. a.) lehnen die Serumtherapie vollständig ab.

Wie wir in unseren Fällen auf die schnelle Besserung bei gleichzeitiger kurativer Serumverabreichung hingewiesen haben, so führen auch Pellegrini, Jenckel u. a. in ihren Fällen die schnelle Besserung auf die Serumtherapie zurück. Heuss berichtet von einem besonderen Fall von Gasbrand am Unterarm

bei einem 8jährigen Jungen, der am 4. Tage ausbrach; sofortige Amputation + 120 cc Gasoedemserum; auffällig Besserung und Fieberabfall schon am nächsten Morgen. Luccioni beobachtete vier schwere Gasgangränfälle. Zwei chirurgisch Behandelte starben, 2 andere mit ungefähr gleichschweren Verletzungen konnten durch gleichzeitige Serumbehandlung gerettet werden.

Mortalität

Zwar haben wir in unseren Berichten IV und VI-VIII keinen Exitus zu verzeichnen, aber daraus läßt sich nichts schließen, weil die Zahl dieser Fälle zur statistischen Verwendung zu gering ist. Dagegen konnte Goodman in den vielen von ihm beobachteten Fällen nachweisen, daß die Mortalität bei ausgebrochenem Gasbrand seit der Serumbehandlung von 75% auf 25% gesunken ist. Sacquépée, der eine Gasbrandstatistik des französischen Heeres während des Weltkrieges aufstellte, kam zu einem noch günstigeren Ergebnis. Zu Beginn des Weltkrieges war die Mortalität 75%, am Ende — nach der inzwischen eingeführten Serumtherapie — 13,09%. (Durch die Prophylaxe außerdem 1,17%). Deutscherseits wurden noch bessere Resultate mit Serum erzielt. (Die Sera waren auch nicht dieselben). Aschoff, der sich auf die 2356 genauen Kartothekkarten von Klose stützt, die beim Rückzug vorlagen, gibt das Verhältnis mit 74% : 9% an.*)

Kg. der rein chir. Beh.

Von den 16 Patienten der Klinik bleiben nunmehr noch die 8 Krankheitsfälle zu behandeln, bei denen das Serum weder prophylaktisch noch therapeutisch Anwendung fand.

Krankengeschichte IX.

Der 21jähr. Student (J. N. 233a/28) wurde am 18. 7. 28 durch Säbelhieb am r. Unterarm verletzt. Er konnte den 3. bis 5. Finger der re. Hand aktiv nicht mehr strecken. Am selben Tage wurde in unserer Poliklinik die Wundrevision durchgeführt und Tetanus verabreicht. Am Abend Fieber.

---

*) Einzelne Autoren (Angerer, Böhler, Urech u. a.) weisen darauf hin, daß bei der kombinierten Behandlung der Wert der Serumtherapie sich schwer feststellen ließe, da der gleichzeitige chirurgische Eingriff das Resultat der Seruminjektion verschleiere. Dies trifft zwar für den Einzelfall zu, kann aber nicht auf die obenerwähnten Statistiken bezogen werden. Wohl können die günstigen Resultate am Ende des Krieges durch die grundlegende Änderung der Wundversorgung während des Krieges miterzielt worden sein. Bei Ausbruch des Krieges galten noch die Bergmannschen Regeln allgemein, während man später die Wundversorgung nach Friedrich ausführte.

2. Tag. Klinikaufnahme. Temp. 39°. Schachtelton, leichtes Oedem, subikterische Verfärbung der Skleren. Bei der Entfernung der Fäden zeigt sich nekrotisches Gewebe, das übel riecht. Auf Druck entleeren sich Gasblasen.
3. Tag. Der Schachtelton hat weiter zugenommen. Entfernung sämtlicher Fäden. Fraenkelsche Gasbrandbazillen im Kulturverfahren und im Tierversuch nachgewiesen. Stauungsbehandlung und feuchter Verband.
5. Tag. Temp. fällt langsam zur Norm ab.
6. Tag. Schachtelton ist zurückgegangen.
9. Tag. Weitere Besserung, Finger können gestreckt werden. Tgl. Spülungen mit Dakin. Feuchte Verbände viermal tgl.
Nach 6 Wochen konnte er — ohne Amputation — entlassen werden.

Krankengeschichte X.

Der 23jährige Pat. (J.-Nr. 1405/29) wurde am 30. 6. 29 auf einer Radfahrt von einem vorbeifahrenden Auto gestreift und in den Straßengraben geschleudert. Er gibt starke Schmerzen im Bereich des re. Fußgelenkes und an der re. Hand an, außerdem Bewegungsunfähigkeit an der re. Hand
1. Tag. Klinikaufnahme. Er kommt nachts im Shock in die Klinik. Befund: Es handelt sich um einen kräftigen jungen Mann mit 2—3 cm langen Rißwunden am Hinterkopf, die mäßig bluten. Wundränder verschmutzt. Typische Radiusfraktur rechts mit Bajonettstellung und Schwellung im Bereich des Handgelenks. Sehr starke Schwellung in der Gegend des re. Fußgelenks. Eine 4 cm lange Rißwunde am äußeren Knöchel, die mit dem Gelenk in Verbindung steht. Der Fuß steht in pathologischer Supinationsstellung.
Wundrevision. Wunden am Kopf werden primär verschlossen. Über dem Knöchel werden Knochensplitter entfernt, Chlortymol, Situationsnähte. Re-Unterarm: Radiusreposition und Gips. Tetanus-Antitoxin.
2. Tag. Temp. 38,9°. Starke Schmerzen am Fuß. Pat. ist blaß und elend.
4. Tag. Leichte Gasbrandsymptome. Sofort breite Inzisionen am re. Fuß. Es entleert sich ein schmieriges Exsudat. Muskulatur wie gekocht. In der Kultur zeigen sich massenhaft Fraenkelsche Gasbrandbazillen.
6. Tag. Inzwischen offene Wundbehandlung. Chloraminverbände.
11. Tag. Heute ist die Temp. wieder zur Norm gesunken.
Nach 4 Wochen erneuter Temp.-anstieg und Schmerzen im Fußgelenk. Beginnende Abszedierung. Neue Inzisionen mit Gegendrainage. Kulturell werden noch immer Gasbrandbazillen nachgewiesen, aber erheblich geringer in der Zahl. Dagegen aber sehr starke Gasbildung auf künstlichem Nährboden, zahlreiche haemolisierende Staphylococcen.
Nach 8 Wochen hat die Eitersekretion am Fuß weitgehendst nachgelassen, im Rö-bild sind keine Gasblasen mehr zu deuten.
Nach mehr als 5 Monaten wird er — ohne Amputation — entlassen.

Krankenbericht XI.

Der 23jähr. Patientin (J.-Nr. 841/30) fiel am 2. 2. 30 beim Holzhauen im Walde ein ins Rollen gekommener Baumstamm auf den re. Oberschenkel. Der

Stamm klemmte den Oberschenkel zwischen sich und einen Reisighaufen. Der Oberschenkel wurde weit aufgerissen.

2. Tag. Klinikaufnahme. Befund: Die Pat. befindet sich in gutem Allgemeinzustand. In der Gegend der re. Schenkelbeuge ist ein Verband angelegt. Nach seiner Entfernung sieht man eine vom Trochanter maior bis weit über die Fossa ovalis hinausreichende, das Abduktorengebiet noch einbeziehende durch ein paar Situationsnähte fixierte Wunde. Die Haut des proximalen Oberschenkeldrittels ist blau verfärbt und durch einen schwappenden Bluterguß abgehoben.

Sofort nach der Aufnahme wird die Wundversorgung in Äthernarkose vorgenommen, die völlig zerfetzte und zermalmte Muskulatur abgetragen. Die art. femor. pulsiert. Große Äste des nervus femor. sind durchtrennt. Eine Blutstillung ist nicht nötig, da sich kaum ein Blutpunkt zeigt (!). Dakin Drains, Tampons, weite Hautnaht. 2500 Einheiten Tetanus-Antitoxin. Traubenzuckereinlauf.

4. Tag. Die Haut über der Wunde wird nekrotisch. Tympanitischer Schall. Wegen Gasbrandverdacht Freilegung und Wasserstoffsuperoxydspülung. Abtragung der nekrotischen Haut. Die Kultur auf Fraenkelsche Gasbrandbazillen fällt einige Tage später positiv aus.

Über drei Wochen bestehen dauernd septische Temperaturen (tgl. ein Gipfel). Erst nach 4 Wochen kehrt die Temp. zur Norm zurück, was auf seit einigen Tagen verabreichtes Argochrom in Dosen von 20 cc zurückgeführt wird. Die Wunde reinigt sich langsam. Der Defekt wurde mehrmals gethierscht.

Die Entlassung erfolgt — ohne Amputation — nach 4 Monaten.

Krankenbericht XII.

Der 32jähr. Pat. (J.-Nr. 2435/30) gibt in der Eigenanamnese an, daß er im Kriege mehrmals verletzt wurde: Streifschuß am re. Unterschenkel, am li. Unterschenkel eine Durchschußverletzung — und eine Geschoßsplitterverletzung, sämtlich ohne Knochenläsion. Am 8. 4. 30 schlug er durch einen Sturz vom Motorrad auf das re. Knie auf, wahrscheinlich auf den Randstein.

1. Tag Klinikaufnahme. Status: Es handelt sich um einen kräftigen Mann in gutem Ernährungszustand. Lokalbefund: Querverlaufende Riß-Quetschwunden über der Patelle rechts. Die Revision zeigt, daß die Patella in der Hauptsache querfrakturiert ist und sich zahlreiche größere und kleinere Knochenstücke im Gelenk befinden. Auch der vordere Teil des Femurgelenkknorpels ist frakturiert. Der Rö-bericht lautet: Stückbruch der Patella, Schrägbruch des Tibiakopfes ohne Dislocatio. Operation in L. A. + Ätherzusatz. Wundversorgung, Dakin, Entfernung der Splitter, Cerclage der Patella mit doppelter Catgutnaht, Situationsnähte und subcutane Drainage. Tetanus.

3. Tag Temp. bisher um 38,5°. Der heutige Rö-bericht besagt nur die gute Frakturstellung.

6. Tag Subfebrile Temp. (36,2°.)

7. Tag Temperaturanstieg auf 39,4. Bei der Eröffnung der Wunde entleert sich bräunlicher Eiter, bei der Punktion ein wenig braune Flüssigkeit. Drains werden in die Wunde gelegt.

8. Tag Aus dem Wundsekret steigen kleine Gasblasen auf, im Abstrich konnten Gasbrandbazillen nachgewiesen werden. Temp. noch immer hoch (39,2°). Spülungen mit Wasserstoffsuperoxyd.
11. Tag Es steigen keine Gasblasen mehr auf, die tgl. Spülungen mit Wasserstoffsuperoxyd werden fortgesetzt.
17. Tag Der heutige Befund des Abstriches ergibt: bac. phleg. emphysemat. (Fraenkel), haemolysierende Streptococcen und schwach haemolysierende Staphylococcen (Typ. aureus).
Nach 3 Wochen kehrt die Temp. zur Norm zurück. Die Wunde hat eine gute Heiltendenz. Es werden keine Fraenkelsche Bazillen nachgewiesen und nur noch wenige haemolysierende Staphylococcen (Typ. aureus). Außerdem finden sich jetzt Bakterien, die der Putrificusgruppe zuzurechnen sind.
Nach fast 5 Monaten wird er mit verheilter Wunde — ohne Amputation — entlassen.

Krankenbericht XIII.

Der 36jähr. Pat. (J.-Nr. 7859/30) rutschte am 28. 11. 30 auf dem Motorrad im Sande aus, stürzte und wurde bewußtlos in ein Krankenhaus gebracht.
2. Tag. Klinikaufnahme. Befund: Großer, kräftiger Patient. Lokalbefund: An der Innenseite des re. Mittelfußes befindet sich eine handtellergroße Wunde, deren Fläche von teilweise stark verschmutztem Weichteilgewebe und verschiedenen zersplitterten Knochenspänchen gebildet wird. Sehr starker, fauliger Geruch. Fußgelenk frei. Alle Zehen können aktiv gebeugt und gestreckt werden.
Temp. 39,2°. Wundversorgung, Gegeninzision und Drainage. Tetanus. Abimpfung auf Gasbrand. In der Kultur werden nachgewiesen: Fraenkelsche Bazillen, Kolibac. und Eterococcen. Der Rö-bericht spricht nur von den vorliegenden Frakturen und Luxationen.
3. Tag. Temp. 39,6°.
5. Tag. Temp. um 38°. Langsame Besserung des Allgemeinbefindens.
6. Tag. Wunde ist noch immer schmierig belegt. An einer Stelle im Gewebe Gasentwicklung. Das nekrotisch gewordene Gewebe wird entfernt. Ausgiebige Spülung mit Wasserstoffsuperoxyd. Auch im Meerschweinchenversuch fällt die Untersuchung auf Fraenkelsche Bazillen positiv aus.
10. Tag. Temp. kehrt jetzt zur Norm zurück. An der Gegeninzisionsstelle am Fußrücken noch immer einzelne Gasbläschen. Prozeß schreitet anscheinend nicht fort.
12. Tag. Wunde reinigt sich. Es zeigen sich keine Gasblasen mehr. Die Temp. bleibt normal.
Nach 2 Monaten wird der Pat. — mit Gehgips — in ambulante Behandlung entlassen.

Krankenbericht XIV.

Der 14jähr. Junge (J.-Nr. 77/29) geriet am 4. 4. 29 in eine Haferflockenquetschmaschine und erlitt eine schwere zertrümmernde Verletzung der re. Hand und des re. Unterarmes.

2. Tag. Klinikaufnahme. Lokalbefund. Radius und Ulna mehrfach ge splittert Die Weichteile darüber sind vollkommen zerfetzt.
Operation in Narkose. Primäre Wundversorgung. Tetanus.
5. Tag. Temp. 38,1°. Hand ist kühl und cyanotisch. Tympanie und Knistern. Mehrfache Inzisionen. Es entleeren sich stinkende Gase, die Muskulatur sieht faulig, braun verfärbt aus. (Die Rö-berichte vom 2. u. 3. Tag sprechen nur von Frakturen).
6. Tag Temp. 39,7°. Der Unterarm ist schwarz verfärbt. Emphysem an der Streckseite des Oberarms, dann bis zur Thoraxmitte. Operation: Amputation am collum chirurgicum, ohne Bildung eines Lappens, wie man Wurst schneidet. Das wie ein Kissen aufgeblähte Gebiet der Pektoralmuskulatur wird durch multiple bis in die Muskulatur reichende Inzisionen entlastet. Abimpfung auf Anaerobierböden. 100 cc 10%-Traubenzuckerlösung i. v.; 1000 cc 5%-Traubenzuckerlösung subcutan. Wärmekasten, Kardiazol und Koffein 2stdl. Der Junge ist gelb wie ein Chinese, aber keine ikterische Hautfarbe.
7. Tag. Der Puls hat sich etwas erholt, die Temp. ist noch immer hoch. (39,4%).
9. Tag. Mikroskopisch wurden nur noch Staphylococcen nachgewiesen; in der Kultur Fraenkelsche Gasbrandbazillen. Behandlung mit Chlor-Jod-Thymol. Kein Gas mehr nachweisbar. Puls verhältnismäßig kräftig.
Nach 4 Wochen, also 3 Wochen nach der Amputation ist die Temp. zur Norm zurückgekehrt. Im Wundabstrich befand sich das Bac. proteus. Nach 7 Wochen sind im Wundabstrich überwiegend Staphylococcen, weniger zahlreich bac. proteus. Nach 8 Wochen sind keine Fraenkelsche Bazillen und keine Proteusbazillen mehr nachweisbar, nur noch Staphylococcen. Der Befund eine Woche später lautet ebenso. Wiederum 14 Tage später wurde eine Nachamputation vorgenommen. Der Knochenstumpf weiter abgesägt. Im ausgelöffelten Mark befanden sich keine pathogene Keime mehr.
Nach dreieinhalb Monaten nach der Aufnahme wird er — mit Stumpf — entlassen.

Krankenbericht XV.

Der 5jähr. Knabe (J.N. 508/29) wurde am 5. 5. 29 beim Spiel mit anderen Kindern vom Heuboden hinabgestoßen. Er war nicht bewußtlos, hat auch nicht gebrochen. Der Arzt wies ihn wegen komplizierter Ellenbogengelenksfraktur 5 Stunden nach dem Unfall in die Klinik ein.

1. Tag Klinikaufnahme. Lokalbefund: Auf der Beugeseite des r. Oberarms etwa 2 Querfinger oberhalb der Ellenbeuge eine querverlaufende Wunde, in der zerfetzter Muskel zu sehen ist. Das proximale Fragment einer Humerusfraktur ragt aus der Wunde heraus. Eine abnorme Beweglichkeit und Krepitation verraten außerdem einen Radiusbruch auf derselben Seite.
In Äthernarkose wird die Reposition der Humerusfraktur, so gut wie es geht, vorgenommen. Es kommen dabei große Gefäße zu Gesicht. Füllung der Wunde mit Chlorthymol. Situationsnähte. Dorsale Gipsschiene. Die in ihrer Durchblutung geschädigten Finger erholen sich. Die nach der Reposition der Humerusfraktur angefertigte Rö-aufnahme zeigt nur eine supracondyläre Hume-

rusfraktur und nach der Reposition eine gute Stellung. Außerdem Bruch des Radius am distalen Ende (Wulstfraktur).

2. Tag Nacht gut verbracht. Die Finger können aktiv bewegt werden. Die re. Hand fühlt sich aber kühler an als die linke. Da der Verband staut, wird er am Nachmittag abgenommen. Dabei findet sich kein stärkeres Oedem, Wunde sieht reaktionslos aus. Trotzdem besteht 40,6° Fieber. Am Morgen 37,4°) allgemeiner Verfall.

Im gestrigen Wundabstrich wurden Fraenkelsche Gasbrandbazillen gefunden.

3. Tag Temp. um 40°. Gelbliche Gesichtsfarbe. Der Puls trotz Kardiazol kaum fühlbar. Starkes Oedem des Oberarmes, das bis zu dessen Mitte reicht und auch auf den Unterarm übergreift. Dabei keine stärkere entzündliche Erscheinung. Bräunlich-rote Verfärbung der Haut. Aus der genähten Wunde entleeren sich einige Gasblasen. Beim Öffnen der Nähte entweichen größere Gasmengen. Operation: Amputation zwischen mittlerem und oberem Humerusdrittel. Koffein und Traubenzuckerklystier. Einige Stunden nach der Amputation tritt der Exitus ein.

Obduktionsbefund: Operativer Defekt des re. Armes mit kurzem Oberarmstumpf / zwei etwa 5 cm lange, frische Inzisionswunden in der re. Achselhöhle mit beginnender Phlegmone / ausgedehnte Fettembolie der Lungen (forame ovale geschlossen) / Emphysem der Lungen / Status thymico-lymphaticus: Hyperplasie der Thymusdrüse (Gewicht 30 g), starke Hyperplasie des lymphatischen Rachenrings, der Tonsillen, der mesenterialen Lymphknoten, der Lymphknötchen der Milz und des Darmes / fleckige Anämie und Verfettung der Leber.

(Die Sektion wurde am 8. 5. wenige Stunden post mortem vorgenommen).

Krankengeschichte XVI.

Die 56jähr. Frau (J.-Nr. 1566/31) fiel am 14. 5. 31 beim Wäscheaufhängen im Hof von einem kleinen Schemel. In diesem Hof sind Hühner, sonst kein Vieh. Sie hatte starke Schmerzen im re. Handgelenk und eine Schürfwunde am re. Unterarm. Arzt verband die Wunde, röntgte, stellte Radiusfraktur fest. Der Speichenbruch wurde geschient. Die Wunde schmerzt seit 2 Tagen. Am Morgen der Einweisung (20. 5., also 7. Tag) wurde der Verband abgenommen. Der Unterarm war geschwollen und bläulich verfärbt bis vor dem Ellenbogen. Bis zum Abend schwoll der Arm weiter an, Verfärbung ging bis Mitte des Oberarms, hohes Fieber. Der Arzt wies die Patientin ein.

7. Tag. Klinikaufnahme. Befund: Sehr adipöse Frau. Der re. Arm ist stark prall angeschwollen von den Fingerspitzen bis fast zum Schultergelenk. Die Haut ist kupfer verfärbt, stellenweise rot-blau. Man sieht zwei kleine Abschürfungen an der Ulnarseite des Unterarms und dem unteren Zweidrittel des Oberarms. Bei der Palpation Knistern. Sofort nach der Aufnahme hohe zirkuläre Absetzung des Armes. In der Muskulatur auch hier schon schaumiges Oedem. Spaltung der Haut bis zur Achselhöhle. Verband mit Wasserstoffsuperoxyd, tgl. häufiger Verbandwechsel mit Wasserstoffsuperoxyd und Chlortymol.

11. Tag. Pat. hat sich etwas erholt, die Temp. bleibt aber um 38°. Nachmittags Trismus. 12500 Einheiten Tetanus-Antitoxin.

13. Tag. Morgens wird Pat. plötzlich cyanotisch. Der Exitus tritt in wenigen Minuten (Atemlähmung) ein.

Sektion wird verweigert.

Beurteilung d. K.-G. IX bis XVI u. Vergl. z. Lit.

In den Krankengeschichten IX-XVI betrug die Inkubationszeit in drei Fällen 2 Tage, in 2 Fällen 4 Tage, in einem Fall 5 und in einem Fall 7 Tage. Bei der Gasbranderkrankung in Bericht XVI ist die Inkubationszeit nicht genau festzustellen, denn bei der Einlieferung (7. Tag) war der Gasbrand bereits ausgebrochen, nach der Anamnese zu schliessen, war am 5. Tage das Gasoedem vorhanden.

Dreimal nahm man eine Amputation vor, in den übrigen 5 Fällen kam man ohne verstümmelnde Eingriffe aus. Der Tod trat zweimal ein, aber nicht in Folge von Gasbrand. So ergab die Sektion im Krankenbericht XV ausgedehnte Fettembolie der Lungen (Knochenbruch) und status thymico-lymphaticus. Im Krankenbericht XVI ist der Exitus auf den ausgebrochenen Tetanus (Atemlähmung) zurückzuführen.

Möglicherweise wäre das Leben dieser beiden Pat. durch den chirurgischen Eingriff zu erhalten gewesen, wenn im post-operativen Verlauf diese Komplikationen nicht hinzugekommen wären. Wir ersehen aus den Krankenberichten IX-XVI, daß auch ohne Serumtherapie durch den chirurgischen Eingriff allein der Patient gerettet werden kann. Aber zugleich geht aus diesen Krankengeschichten hervor, daß der Heilungsprozeß ein sehr angwieriger war. In der Krankengeschichte XI bestanden drei Wochen lang septische Temperaturen, in den Krankenberichten XIV, XII und XIII kehrten die Temperaturen erst nach 3, 2 bzw. 1 Woche nach dem Eingriff zur Norm zurück. Nur im Krankenblatt IX dauerte das Fieber weniger als eine Woche, aber doch noch 5 Tage. In den Fällen, bei denen keine Serumtherapie angewandt wurde, sehen wir also, daß der post-operative Verlauf wesentlich ungünstiger ist. Bei der kombinierten Behandlung fiel die Temperatur in allen Fällen 1-4 Tage — meistens 1-2 Tage — nach dem Eingriff zur Norm ab, während bei der chirurgischen Behandlung allein erst nach 1—3 Wochen normale Temperaturen gemessen wurden. Im Krankenbericht X traten

Temperaturen um 37° erst wieder am 11. Tage auf, 4 Wochen später stieg die Temperatur erneut an und kam es zur Abscedierung mit Anaerobiern. Ausgehend von den Erfahrungen mit kombinierter Therapie, ist es nicht unwahrscheinlich, daß in diesem Falle ein erneutes Aufflackern durch kurative Serumanwendung sich hätte vermeiden lassen. Auch die Fälle aus der Vorkriegszeit, als man noch ohne Serum auskommen mußte, beweisen, daß in manchem Fall das Leben durch den chirurgischen Eingriff gerettet wurde. Dies wird auch noch durch die Statistik von Wolfsohn (1919) und durch die Weltstatistik von Millar (1932) bestätigt. In einzelnen Fällen konnte Wullenweber einen Pat. ohne Serum heilen, ebenso rettete Siebner in zwei Fällen seine Kranken durch Amputation allein; Arapov allerdings nur 4 unter 21. Thieß berichtet 1917, daß er durch Amputation mit gleichzeitiger Stauungsbehandlung gute Erfolge sah.

Vergleichen wir den Heilverlauf in unseren Fällen der kombinierten Behandlung mit dem der rein chirurgischen, dann ersehen wir einen milderen postoperativen Verlauf bei gleichzeitiger therapeutischen Serumanwendung. Unsere Ergebnisse lassen in Übereinstimmung mit der Meinung der meisten Autoren erkennen, daß von der therapeutischen Anwendung des Serums nichts Überzeugendes gesehen wurde.*) Ist der Gasbrand nämlich einmal ausgebrochen, so kommt man nur in ganz seltenen Fällen ohne chirurgischen Eingriff aus. Wir verdanken der Serumtherapie jedoch eine schnelle Besserung des Allgemeinbefindens und einen frühzeitigen Temperaturabfall. Überzeugender jedoch wirkt die prophylaktische Anwendung des Anaerobenserums. Zwar kann der Ausbruch der Infektion nicht in allen Fällen verhindert werden, doch wird einerseits die Morbidität und Mortalität erheblich herabgesetzt, anderseits ein rascher und günstiger Heilverlauf erzielt.

hluß In dieser Arbeit wurde auf Grund der Krankheitsgeschichten der 16 an Gasbrand erkrankten Patienten, die in den Jahren 1928—1935 in die Klinik zur Behandlung kamen, die Erfahrungen mit Anaerobenserum mitgeteilt. Einige Fälle zeigten, daß die

*) So schreibt Löhr 1932: prophylaktisch ist das Serum verwendbar, während für die Therapie die Verwendung des Serums noch der Verwendung des Minimax bei einem Hausbrand entsprechen dürfte.

prophylaktische Verabreichung des Serums zwar keinen absoluten Schutz gegen den Ausbruch der Infektion bietet. Diese zeichnen sich jedoch durch einen günstigen Heilverlauf aus. Die übrigen nicht vorbehandelten Patienten konnten zum Teil durch eine rein chirurgische, teils durch eine kombinierte Therapie (chirurgischer Eingriff + Serumgaben) gerettet werden. Die kurative Anwendung des Serums kann den chirurgischen Eingriff nicht ersetzen, aber wohl einen milden postoperativen Verlauf mit schnellem Temperaturabfall erzielen.

Auf Grund unserer Fälle kommen wir zu dem Schluß, daß in allen gefährdeten Fällen eine Anwendung des Anaerobenserums anzustreben ist. Hierbei scheint uns besonders wichtig eine rechtzeitige Prophylaxe.

Zum Schlusse der Arbeit spreche ich Herrn Prof. Dr. Frh. v. Redwitz meinen ergebenen Dank aus für die Überlassung des Themas und für die Übernahme des Referates.

Literaturangabe.

Angerer: Arch. f. klin. Chir. 178, 179—191 (1933).

Arapov: Sovet. chir. 4, 3—9 (1933) Russisch. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 64 (mit Velikanov und Voronov.)

Aschoff: Klin. Wschr., Jg. 2, Nr. 49, 2223—2226 (1923).

Balduzzi: Sassari, Giovanni Gallizzi 1923, XXI, 540. S. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 33.

Behrend: Berliner Ges. f. Chir., Sitzung v. 12. 11. 28. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 56. Jg. Bd. I.

Böhler: Ztrbl. f. Chir. 60. Jg. Bd. II, 1227—1230.

Braizev: Nov. chir. Arch. 30, 472—486 (1934). Ref. im Ztr. Org. Bd. 70 (mit Zajeva).

Burdenko: 22. Kongress d. Chir. d. UdSSR, Moskau, Sitzung vom 25.—29. V. 1932. Russisch. Ref. im Ztr. Org. Bd. 71.

Burnett: Pensylvannia med. J. 36, 174 (1932). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 63.

Chalier: Revue de Chir. 37 année, Nr. 7 u. 8, 1—34, 1918, Juli-August. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 46. Jg. Bd. II.

Clairmont: Ztrbl. f. Chir. 60. Jg. Bd. III, 2377—2379 (mit Dimtza).

Clarence: Siehe unter Dickinson.

Coenen: Der Gasbrand Jul. Springer 1919.

Derganz: Wiener klin. Wschr. 1916, Nr. 1.

Dickinson: N. Y. State J. Med. 28, 2020—2025 (1928). Ref. im Ztr. Org. Bd. 45 (mit Clarence).

Dimtza: Ztrbl. f. Chir. 59 Jg. Bd. III, 2752—2755; Schweiz. med. Wschr. Jg. 1931. Bd. II, 1238; Siehe auch unter Clairmont

Eckhoff: Brit. J. Surg. 18, 38—48 (1930). Ref. im Ztr. Org. Bd. 52.

Effkemann: Arch. f. klin. Chir. 174, 1—13. (1933)

Escobar: Progr. de la clin. Jg. 10, Nr. 130, 8—20 (1922) Spanisch. Ref. im Ztr. Org. Bd. 21 (mit Muniz).

Euteneuer: Siehe unter Wieting.

Ficker: Festschr. d. Kaiser-Wilhelm-Gesellsch. z. Förd. d. Wiss. S. 53—58 (1921).

Fraenkel: Virchows Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 241, 352—371, (1923). Med. Klinik 1916, Nr. 26 u. 27. (mit Frankenthal und Koenigsfeld).

Frankenthal: Siehe unter Fraenkel.

Friedrich: Freie Vereinigung der Chir. Wiens. Sitzung vom 21. Nov. 1929. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 57 Jg. Bd. II.

Füh-Yüan-Hsüan: J. of orient Med. 21, Nr. 1 (1934) Japanisch. Ref. im Ztr. Org. Bd. 69 (mit Nakai).

Gerlach: Berliner Gesellsch. f. Chirur. Sitzung vom 11. Jan. 1932. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 59. Jg. Bd. II.

Goodman: Ann. of surg. Bd. 79, Nr. 6, S. 806–812 (1924). Ref. im Ztr. Org. Bd. 29.
Hancken: Münch. med. Wschr. 1919, Nr. 44, 1286.
Harttung: 23. Tagung der Ver. mitteldeutscher Chirur. Sitzung vom 24–25 Juni 1933 in Eisleben. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 60. Jg. Bd. III.
Heuss: Berliner Gesellsch. f. Chir. Sitzung vom 17. 10. 27. Ref. im Ztrbl. 54. Jg. Nr. III.
Hoffmann: Arch. f. klin. Chir. Bd. 114, Heft 4. 1940.
Jenckel: XLVII. Tagung der Vereinigung nordwestd. Chir. Hannover. Sitzung vom 8–9 Dez. 1933. Ref. im Ztrbl. 61. Jg. Bd. II.
Jensen: Ztrbl. f. Chir. 61 Jg. Bd. I, 674 679.
Kappis: 56. Tagung der deutschen Ges. f. Chir. Berlin. Sitzung vom 30. März bis 2. April 1932. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 59. Jg. Bd. II.
Kehl: Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. CXLII, 303—317, Dez. 1917.
Klose: Ergebn. d. Hyg., Bacteriol., Immunitätsforsch. u. exp. Therapie Bd. 4, 1—20. 1920.
München. med. Wschr. 1919, Nr. 10, 266.
München. med. Wschr. 1917, Nr. 9, Feldärztl. Beil. 9.
München. med. Wschr. 1916, Nr. 20, Feldärztl. Beil. 20.
Koenigsfeld: Siehe unter Fraenkel.
Konjetzny: Klin. Wschr. 1934, I, 831—833.
Kosmodamianskij: Voenno-med. Z. 4, 59–66. 1933. Russisch. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 69 (mit Pavlenko).
Kraft: Ztrbl. f. Chir. 60. Jg. Bd. II, 1123.
Lanz: Vereinig. niederrhein.-westfäl. Chirur. Amsterdam. Sitzung vom 7. Dez. 1929. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 57. Jg. Bd III.
Larson: J. amer. med. Assoc. 94, 612. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 59. Jg. Bd. I (mit Pulford).
Löhr: Tung-Chi 9, 297—311 (1934). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 69. Bruns' Beitr. 158, 569—589 (1933).
23. Tagung der Vereinig. mitteld. Chirurgen, Sitzung v. 24.—25. Juni 1933 in Eisleben. Ref. im Ztrbl. 60. Jg. Bd. III.
56. Tagung der deutsch. Gesellsch. f. Chir. Sitzung vom 30. März—2 April 1932. Ref. im Ztrbl. 59. Jg. Bd. II.
55. Tagung der deutsch. Ges. f. Chir. Sitzung vom 8.—11. April 1931 in Berlin. Ref. im Ztrbl. 58. Jg. Bd. II, Schweiz. med. Wschr. 1929, Nr. 16.
37. Tagung der Ver. nordwestd. Chir. Sitzung vom 14.—15. Dez. 1928 in Altona. Ref. im Ztrbl. 56. Jg. Bd. I.
Luccioni: Policlinico, Sec. Prat. 1931, Nr. 17. Ref. im Ztrbl. 59. Jg. Bd I.
Mairesse: Presse med. Hft. 50, 461. Ref. im Ztrbl. 46. Jg. Bd. I, (mit Régnier).
Marwedel: Dtsch. med. Wschr. 1917, Nr. 25, 771—774.
" " " " Nr. 26, 803–806.
" " " " Nr. 27, 836—840.
Meyerding: Surg. Klin. N. Amer. 12, 880—881 (1932) Ref. im Ztr.-Org. Bd 60
Messeloff: Siehe unter Weintrob.

Milch: Ann. surg. 93, 1220—1230. (1931) Ref. im Ztrbl. 59. Jg. Bd. I.
Millar: Surg. etc. 54, 232—238 (1932). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 58.
Minkenhof: Leeuwenhoek 1, 199—208 (1934). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 71.
Moritsch, Arch. f. klin. Chir. 155, 515—532.
Muniz: Siehe unter Escobar.
Nakai: Siehe unter Füh-Yüan-Hsüan.
Nordmann: Berliner Ges. f. Chir. Sitzung vom 14. Dez. 1931 Ref. im Ztrbl. 59. Jg. Bd. II.
Orator: Kölner Chir. Ver. 56. Sitzung vom 28. Juni 1933. Ref. im Ztrbl. 60. Jg. Bd. III
Otelescu: Rev. sanit. milit. Jg. 23, Nr. 7/8, 328—332.
„ „ „ „ „ Nr. 9, 420—426.
„ „ „ „ „ Nr. 10, 463—469.
Rumänisch. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 30.
Ovecko: Sovet. vrac. Gaz. 22, 1066—1068 (1933). Russisch. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 69.
Pavlenko: Siehe unter Kosmodamianskij.
Pellegrini: Rif. med. Jg. 42, Nr. 17, 391—394 (1926). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 35.
Pennoyer: J. amer. med. Assoc. 95, 342-343 (1930). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 51.
Pulford: Siehe unter Larson.
Rassfeld: Siehe unter Zeissler.
Razzaboni: Arch. ital. di chir. vol. I, fasc. 4, 31. Jan. 1920. Ref. im Ztrbl. 47. Jg., Bd. II.
v. Redwitz: 56. Tagung der deutschen Ges. f. Chir., Berlin. Sitzung vom 30. März bis 2. April 1932. Ref. im Ztrbl. 59. Jg., Bd. II.
Régnier: Siehe unter Mairesse.
Ritter: Verein. der niederrhein.-westf. Chir. in Amsterdam. Sitzung vom 7. Dez. 1929. Ref. im Ztrbl. 57. Jg. Bd. III.
Rumpel: Berliner Ges. f. Chir. Sitzung vom 17. X. 27. Ref. im Ztrbl. 54. Jg. Bd. III.
III. Kriegschirurgentagung in Brüssel. Sitzung vom 11. u. 12. Febr. 1918. Ref. im Ztrbl. 45. Jg., Bd. I.
Sacquépée: Lancet Bd. 199, Nr. 12, 605—606 (1920). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 10.
Salvini: Siehe unter Venturelli.
Salzer: Wiener klin. Wschr. 1917, Nr. 11.
Siebner: Dtsch. Ztschr. f. Chir. 216, 59—77 (1929).
Smith: J. amer. med. Assoc. 93, 1885—1886 (1929). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 51.
Stroian: Siehe unter Otelescu.
Thies: Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. CV, Heft 5, Kriegschir. Heft 34, 595, (1917).
Unger: Ztrbl. f. Chir. 59. Jg., Bd. I, 1006—1010.
Urech: Rev. med. Suisse rom. 1929, Nr. 13, Ref. im Ztrbl. 57. Jg. Bd. II.
Velikanov; Sovet vrac. Gaz. 1932, 926—933 (Russisch). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 65. Siehe auch unter Arapov.

Venturelli: Giorn. dimed. milit. Jg. 73, H 2, 98—115, 1925. Ref. im Ztr.-Org. Bd. 33 (mit Salvini).
Vincent: Internat. clin. Bd. 4, Ser. 35, 138—148 (1925). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 34.
Voronov: Siehe unter Arapov.
Wallace: Mil. Surgeon, 66, 233—237, (1930). Ref. im Ztr.-Org. Bd. 49.
Weintrob: Amer. journ. of the med. sciences, Bd. 174, Nr. 6, 801—829. Dez. 1927. Ref. im Ztrbl. f. Chir. 55. Jg. Bd. II und im Ztr.-Org. Bd. 41 (mit Messeloff).
Wieting Pascha: Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. CXLI, Heft 1 u. 2, 1—144, Aug. 1917 (mit Euteneuer).
Wolfsohn: Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 112, Heft 4; Kriegschirurgie Heft 58, 560.
Wullenweber: Dtsch. med. Wschr. 1934/I, 901—902.
Zajeva: siehe unter Braizev.
Zeissler: 37. Tagung der Ver. nord-westdtsch. Chir. 14—15. Dez. 1928 in Altona. Off. Bericht im Ztrbl. f. Chir. 56. Jg. Bd. I, 1013.
Handbuch der pathog. Mikroorganismen Kolle-Kraus-Uhlenhut, Bd. 4 und Bd. 10.
Die anaeroben Sporenflora der europäischen Kriegsschauplätze 1917. Monographie, Jena; Gustav Fischer 1928 (mit Rassfeld).

Lebenslauf.

Am 13. Juni 1907 wurde ich Hermann Landers in Nimwegen (Holland) geboren.

Dort besuchte ich die Volksschule und das Gymnasium, nach dem Tode meines Vaters das Realgymnasium in Krefeld, wo ich Ostern 1928 die Reifeprüfung bestand.

Anschließend studierte ich zuerst vier Semester Chemie an den Universitäten Freiburg i. Br. und München. Dann widmete ich mich dem Studium der Medizin in München und Bonn. An letzterer Hochschule legte ich Ostern 1932 die ärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Vorlesungen hörte ich in Wien, Berlin und Bonn. Hier bestand ich ebenfalls die ärztliche Staatsprüfung im Winter 1934/35.

Seitdem war ich in der Chirurgischen Universitätsklinik und in der Medizinischen Universitäts-Poliklinik in Bonn tätig.